

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-210472

(43) 公開日 平成8年(1996)8月20日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

F 1 6 H 57/04

識別記号

B

J

片内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-15708

(22) 出願日 平成7年(1995)2月2日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 萩野 保幸

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 今枝 史守

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 寶満 昭徳

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

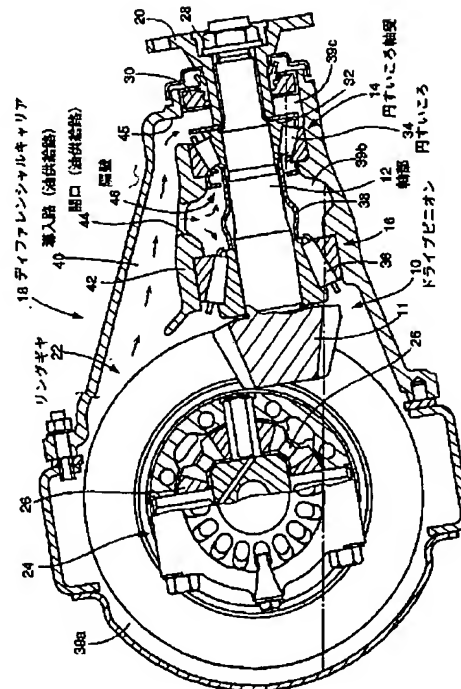
(74) 代理人 弁理士 池田 治幸 (外2名)

(54) 【発明の名称】 終減速装置の潤滑機構

(57) 【要約】

【目的】 終減速装置のドライブピニオンを支持する円すいころ軸受に対し円すいころの小径側へ供給される潤滑油量が低下しても焼付きを防止できる潤滑機構を提供する。

【構成】 ディファレンシャルキャリア18に対してドライブピニオン10の軸部12を支持する一対の円すいころ軸受14、16に対し、リングギヤ22により掻き上げられた潤滑油を導入路40および開口44を介して軸受間に供給する一方、フロント側の円すいころ軸受14の円すいころ34の小径側近傍に、上記潤滑油の供給量が低下した際に円すいころ軸受14のポンプ作用による空気の流入を阻害するように、コラプシブルスペーサ38との間に所定の隙間を残して円環状の隔壁46を配設した。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディファレンシャルキャリアと、軸心まわりの回転可能に前記ディファレンシャルキャリアに配設されるとともに、軸部の先端がプロペラシャフトに連結されて回転駆動されるドライブピニオンと、

略水平な軸心まわりの回転可能に前記ディファレンシャルキャリア内に配設され、前記ドライブピニオンと噛み合わされて減速回転させられるリングギヤと、円すいころの大径側が前記ドライブピニオンの軸部の先端側となる姿勢で該軸部と前記ディファレンシャルキャリアとの間に配設され、該軸部を回転可能に支持する円すいころ軸受と、

前記リングギヤの回転に伴って掻き上げられた潤滑油を前記円すいころ軸受の円すいころの小径側近傍へ導くように前記ディファレンシャルキャリアに設けられた油供給路とを備え、該油供給路を経て供給された潤滑油によって前記円すいころ軸受を潤滑する終減速装置の潤滑機構であって、

前記円すいころ軸受の円すいころの小径側近傍において、前記軸部側および前記ディファレンシャルキャリア側の少なくとも一方に、空気の流通を阻害する隔壁を設けたことを特徴とする終減速装置の潤滑機構。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は終減速装置の潤滑機構に係り、特に、潤滑油の供給量が低下した場合の軸受の焼付きを防止する技術に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】自動車の終減速装置は、一般に(a)ディファレンシャルキャリアと、(b)軸心まわりの回転可能に前記ディファレンシャルキャリアに配設されるとともに、軸部の先端がプロペラシャフトに連結されて回転駆動されるドライブピニオンと、(c)略水平な軸心まわりの回転可能に前記ディファレンシャルキャリア内に配設され、前記ドライブピニオンと噛み合わされて減速回転させられるリングギヤとを備えて構成されており、ドライブピニオンは、その軸部において一對の軸受により回転可能に支持されている。かかる終減速装置を潤滑するため、上記ディファレンシャルキャリア内には所定量の潤滑油が充填され、リングギヤの回転に伴って掻き上げられることにより各部を潤滑するようになっている。また、ドライブピニオンの軸部を支持している一對の軸受を潤滑するために、例えば実開平3-29755号公報に記載されているように、両軸受の中間部および軸部の先端側に位置するフロント側軸受よりも先端側部分へ潤滑油を供給する油供給路がディファレンシャルキャリアに設けられる。フロント側軸受よりも先端側部分にはオイルシールが設けられ、潤滑油が外部へ漏出しないようになっている。また、フロント側軸受は、円すいころの大径側が軸部の先端側となる姿勢で軸部とディ

2

ファレンシャルキャリアとの間に配設される円すいころ軸受にて構成されているのが普通で、リヤ側軸受との間の部分へ供給された潤滑油の一部はフロント側軸受のポンプ作用によって軸部先端側へ送られる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような終減速装置の潤滑機構においては、横加速度が作用した場合などに潤滑油がディファレンシャルキャリアの側面、すなわちリングギヤの回転平面と平行な側壁側へ流れ、リングギヤによる潤滑油の掻き上げ量が減少して軸受側への供給量が低下すると、フロント側軸受が空気を吸い込み、軸受に付着している潤滑油を吹き飛ばして耐焼付き性能を損なうことがあった。

【0004】本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところは、潤滑油の供給量が低下しても軸受が焼き付くことのないようにすることにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために、本発明は、(a)ディファレンシャルキャリアと、(b)軸心まわりの回転可能に前記ディファレンシャルキャリアに配設されるとともに、軸部の先端がプロペラシャフトに連結されて回転駆動されるドライブピニオンと、(c)略水平な軸心まわりの回転可能に前記ディファレンシャルキャリア内に配設され、前記ドライブピニオンと噛み合わされて減速回転させられるリングギヤと、(d)円すいころの大径側が前記ドライブピニオンの軸部の先端側となる姿勢でその軸部と前記ディファレンシャルキャリアとの間に配設され、その軸部を回転可能に支持する円すいころ軸受と、(e)前記リングギヤの回転に伴って掻き上げられた潤滑油を前記円すいころ軸受の円すいころの小径側近傍へ導くように前記ディファレンシャルキャリアに設けられた油供給路とを備え、その油供給路を経て供給された潤滑油によって前記円すいころ軸受を潤滑する終減速装置の潤滑機構であって、(f)前記円すいころ軸受の円すいころの小径側近傍において、前記軸部側および前記ディファレンシャルキャリア側の少なくとも一方に、空気の流通を阻害する隔壁を設けたことを特徴とする。

## 【0006】

【作用および発明の効果】このような終減速装置の潤滑機構においては、円すいころ軸受の円すいころ小径側近傍に空気の流通を阻害する隔壁が設けられているため、横加速度が作用した場合などにリングギヤによる潤滑油の掻き上げ量が減少して供給量が低下し、円すいころ軸受のポンプ作用により円すいころの小径側から空気が吸い込まれる場合でも、隔壁の存在で空気の流通が阻害されることによって吸込み量が低減される。円すいころ軸受のポンプ作用はそれ程大きくないため、空気の流通面積がある程度小さくなると吸込み量が減少するのであ

3

る。これにより、円すいころ軸受に付着している潤滑油を吹き飛ばすことによる耐焼付き性能の低下が抑制され、軸受の寿命が向上する。

【0007】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明の潤滑機構を備えた自動車の終減速装置の一例を示す車両の側方から見た断面図で、右が車両前側、上が車両上方側である。この終減速装置において、ディファレンシャルキャリア18内には、ドライブピニオン10が一对のフロント側円すいころ軸受14およびリヤ側円すいころ軸受16を介して車両前後方向の軸心まわりの回転可能に配設されている。ドライブピニオン10は、ピニオン部11を有するリヤ側がやや下方へ傾斜した姿勢で、軸部12において上記一对の軸受14、16により支持されているとともに、ピニオン部11と反対側の軸部12の先端にはコンパニオンフランジ20を介して図示しないプロペラシャフトが連結され、エンジン等の駆動源からのトルクが伝達されて回転駆動されるようになっている。

【0008】ドライブピニオン10のピニオン部11はリングギヤ22と噛み合わされており、そのリングギヤ22と一体的にディファレンシャルケース24が回転させられることにより、ディファレンシャルケース24内の差動歯車26を介して左右の駆動輪（図示省略）に回転力が伝達されるとともに、コーナリング走行時には駆動輪間の差動回転が許容される。リングギヤ22は、ディファレンシャルキャリア18内においてディファレンシャルケース24に一体的に取り付けられ、図示しない軸受を介してドライブピニオン10と略直角で略水平、すなわち車両の幅方向の軸心まわりの回転可能に配設されており、ドライブピニオン10と噛み合わされることにより、それらの歯数比に応じて減速回転させられる。なお、リングギヤ22の歯すじの図示は省略した。

【0009】前記コンパニオンフランジ20は、ドライブピニオン10の軸部12に対してスプライン嵌合などにより相対回転不能に配設され、締付ナット28によって離脱不能とされているとともに、前記フロント側円すいころ軸受14の内輪32に当接させられて円すいころ軸受14、16を位置決めしている。コンパニオンフランジ20とディファレンシャルキャリア18との間にはオイルシール30が設けられており、コンパニオンフランジ20の回転を許容しつつ両者の間を油密にシールして潤滑油が外部へ漏出することを防止している。

【0010】一对の円すいころ軸受14、16は、各々の円すいころの大径側が外向き、すなわちフロント側円すいころ軸受14については円すいころ34の大径側がドライブピニオン10の軸部12の先端側（車両のフロント側）となり、リヤ側円すいころ軸受16については円すいころ36の大径側がピニオン部11側（車両のリヤ側）となる姿勢で、軸部12とディファレンシャルキ

4

ャリア18の円筒部42との間にそれぞれ配設されている。円すいころ軸受14、16には締付ナット28の締付トルクに対応する予圧が付与されるため、締付ナット28は、例えば円すいころ軸受14、16の寿命が最も長くなるなど予め定められた所定の締付トルクで締め付けられる。また、この予圧の調整を容易とするために、略円筒形状のコラプシブルスペーサ38が軸部12まわりにおいて円すいころ軸受14、16の内輪間に介在させられている。本実施例では一对の円すいころ軸受14、16のうち、フロント側の円すいころ軸受14が請求項1に記載の円すいころ軸受に相当する。

【0011】ディファレンシャルキャリア18のうちドライブピニオン10が配設される円筒部42の上方部分には、前記リングギヤ22が配設された第1空間39aに連通する導入路40が設けられているとともに、その導入路40を構成している円筒部42の上部壁面には、一对の円すいころ軸受14と16との間の第2空間39bに連通する開口44、およびフロント側円すいころ軸受14とオイルシール30との間の第3空間39cに連通する開口45が形成されている。そして、ディファレンシャルキャリア18内に充填された潤滑油は、最も低い第1空間39aの下方側部分に蓄積させられ、リングギヤ22やディファレンシャルケース24の回転に伴って攪拌されるとともに掻き上げられることにより、それ等の噛合い部や軸受部などを潤滑する一方、掻き上げられた潤滑油の一部は上記導入路40から開口44、45を経て第2空間39b、第3空間39cへ供給され、円すいころ軸受14、16やオイルシール30を潤滑する。上記導入路40および開口44は、潤滑油を円すいころ軸受14の円すいころ34の小径側近傍へ導く油供給路に相当する。

【0012】一方、円すいころ軸受14の円すいころ34の小径側近傍、すなわち図1の円すいころ軸受14の左側には、前記コラプシブルスペーサ38の外周面との間に所定の隙間を残して円環状の隔壁46が設けられている。図2は図1の一部を詳細に示す要部拡大図であり、上記所定の隙間の寸法cは、必要とされる潤滑油の最小供給量の流入を許容する範囲でできるだけ小さい寸法に設定され、潤滑油の粘性などによっても異なるが例えば2mm程度（全周一定）に定められる。この隔壁46はプレス加工された板金部材などにて構成され、外周部に設けられた円筒状の嵌合部48を介してディファレンシャルキャリア18の円筒部42の内周側に圧入などで固設されるようになっている。一般に円すいころ軸受では、円すいころの大径側と小径側とでの周速度差に起因して小径側から大径側へのポンプ作用があるため、開口44を通して第2空間39b内に供給された潤滑油の一部は、円すいころ軸受14のポンプ作用により図2に破線の矢印で示すようにコラプシブルスペーサ38と隔壁46との隙間から吸入され、円すいころ34の小径側

5

から大径側へ送り出される。

【0013】ここで、自動車のコーナリング走行時に横加速度が作用した場合などに潤滑油がディファレンシャルキャリア18内の側面に流れ、リングギヤ22による潤滑油の掻き上げ量が減少して供給量が低下すると、円すいころ軸受14のポンプ作用により潤滑油の替わりに空気が吸い込まれる場合があるが、本実施例では上記隔壁46の存在により空気の流れ込みが阻害され、そのために隔壁46がない場合に比較して空気の吸込み量が低減される。円すいころ軸受14のポンプ作用はそれ程大きくないため、空気の流通面積がある程度小さくなると吸込み量が減少する。これにより、吸い込んだ空気が円すいころ軸受14に付着している潤滑油を吹き飛ばすことによる耐焼付き性能の低下が抑制され、軸受寿命が向上する。円すいころ軸受14においては、予圧により内輪32のフロント側の鈎部32a(図2参照)と円すいころ34の大径側端面との摺接部が特に焼付きを生じ易い一方、吸い込んだ空気がフロント側へ吹き出す際に鈎部32aやその近傍に付着している潤滑油を吹き飛ばすため、空気の吸入による耐焼付き性能の低下が問題となるのである。なお、リヤ側の円すいころ軸受16はフロント側の円すいころ軸受14よりも下方にあるため、潤滑油が流れ込み易いとともに、リングギヤ22に近くて潤滑油の付着量が多いため、油切れによる焼付きの恐れは殆どない。

【0014】また、本実施例の隔壁46は潤滑油溜めとしても機能し、円すいころ軸受14や第3空間39c内に供給された潤滑油が、図中に二点鎖線で示すように隔壁46の内径下端縁の高さ位置まで溜められる。このため、通常の走行時においても円すいころ軸受14やオイルシール30が十分に潤滑されるようになるとともに、潤滑油温度が低くて流動性が悪く十分な潤滑油が供給され難い走行開始当初にも良好な潤滑作用が得られるようになり、この点でも耐焼付き性能が向上する。また、上記のように隔壁46よりもフロント側の部分では図中に二点鎖線で示すレベルまで潤滑油が溜められる一方、隔壁46よりもリヤ側の部分では円すいころ軸受16やリングギヤ22、ディファレンシャルケース24を十分に潤滑可能な一点鎖線で示す潤滑油レベルまで潤滑油が充填されれば良いため、ディファレンシャルキャリア18内に充填する全体の潤滑油量としては略一点鎖線で示す潤滑油レベルで済み、全体的に二点鎖線で示す潤滑油レベルまで潤滑油を充填する場合に比べて、耐焼付き性能の低下を招くことなく充填量を削減して攪拌抵抗による動力損失を低減できる。

【0015】このように、本実施例の終減速装置の潤滑機構においては、円すいころ軸受14の円すいころ34の小径側すなわちポンプ作用の吸込み側近傍に隔壁46が設けられているため、潤滑油の減少時には空気の流入を阻害してその空気による残留潤滑油の吹き飛ばしを抑

6

制し、潤滑油の供給量が低下しても円すいころ軸受14の焼付きが防止される。また、本実施例では円環状の隔壁46がディファレンシャルキャリア18に固設されているため、隔壁46が潤滑油溜めとしても機能し、少ない潤滑油量で良好な潤滑作用が得られるようになるとともに動力損失が低減される。

【0016】次に、前述の実施例における隔壁の異なる態様について説明する。なお、前述の実施例と実質的に共通する部分については同一の符号を付して説明を省略する。

【0017】図3に示す隔壁50は、前記ディファレンシャルキャリア18の円筒部42の内周面との間に所定の隙間を形成する外径を有する円環状を成しているとともに、内周部に一体に設けられた円筒状の嵌合部52を介して前記コラプシブルスリーブ38に圧入、溶接などで固設されたものである。本実施例においても、潤滑油の減少時には空気の流入を阻害してその空気による残留潤滑油の吹き飛ばしを抑制し、円すいころ軸受14の焼付きを防止するとともに、必要十分な潤滑油の供給により良好な潤滑状態が得られる。

【0018】図4に示す隔壁60は、円すいころ軸受14の外輪62の吸い込み側端部から内向きフランジ状に一体に設けられて前記コラプシブルスリーブ38との間に所定の隙間を形成するように構成されたものである。本実施例においても前記隔壁48と同様に空気の吸込み量を低減するとともに潤滑油溜めとして機能し、図1の実施例と同様の効果が得られる。

【0019】以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明は他の態様で実施することもできる。

【0020】例えば、前記所定の隙間の寸法cは、フロント側円すいころ軸受14の大きさや形態、或いは円すいころ軸受14に対する隔壁46等の位置関係などに応じて適宜変更され得るとともに、必ずしも軸まわりの全周に亘って一定でなくてもよい。嵌合部48の形状についても適宜変更され得る。

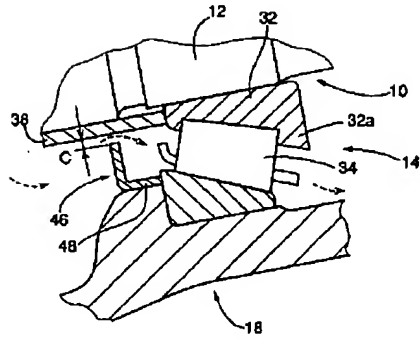
【0021】また、上記所定の隙間を形成する前記各隔壁46、50、60に替えて、隙間が略零となる隔壁が設けられるとともにその隔壁に多数の細孔が形成されることにより空気の流入を阻害し且つ潤滑油の流入を許容するように構成されてもよい。

【0022】また、前記隔壁46は所定の隙間cとなる部分の軸方向長さが板金の板厚程度となる単一の壁を構成するものであったが、隙間cの区間が連続するように所定の軸方向長さを有する円筒形状部を有して構成されたり、例えば隔壁46および50を組み合わせる2つ以上配設するなどして、ディファレンシャルキャリア18側と軸部12側との双方から交互に突き出す複列の壁が構成されたりしてもよい。

【0023】また、前記隔壁60は円すいころ軸受14



【図2】



【図3】

